

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-52542
(P2000-52542A)

(43) 公開日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 C 0 5 6
2/175		H 0 4 N 1/00	1 0 6 B 5 C 0 5 1
H 0 4 N 1/00	1 0 6	1/034	5 C 0 6 2
1/034		B 4 1 J 3/04	1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-223030

(22) 出願日 平成10年8月6日 (1998.8.6)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 今井 貴

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

Fターム(参考) 2C056 EA29 EB08 EB40 EB49 EB52

EB56 EC26

5C051 AA02 CA04 DB02 DC01 DE33

EA01

5C062 AA02 AB33 AC55 AC58 AE03

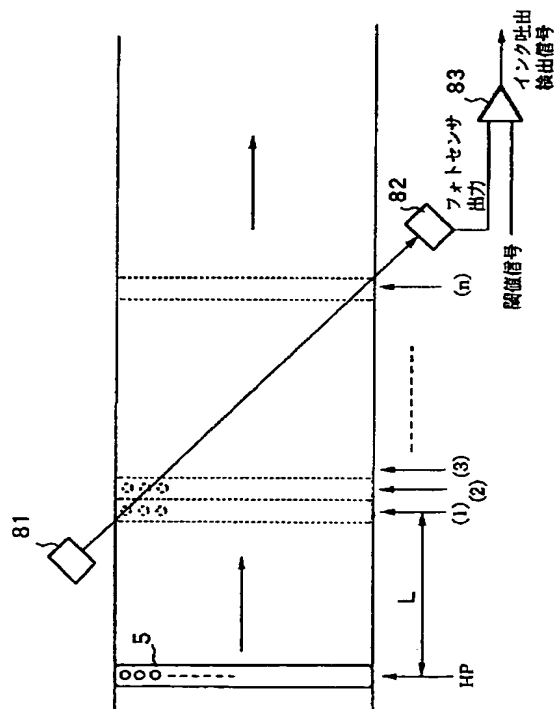
AF15

(54) 【発明の名称】 画像記録装置及び該装置を用いたファクシミリ装置及びインク吐出検査方法

(57) 【要約】

【課題】 インク残量検出動作において、記録ヘッドのノズル列の一部の不吐出をも検出することを可能とする。

【解決手段】 複数のインク吐出ノズルからなるノズル列5cを有する記録ヘッド5から記録媒体にインクを吐出して記録を行う記録部を有するファクシミリ装置において、光軸が記録ヘッド5のノズル列5cに対して所定角度を有するように発光素子81と受光素子82が配置されたフォトセンサが設けられる。そして、記録ヘッドからの吐出インクが光軸を横切った際のフォトセンサ出力の変化により、インク吐出検出信号が出力され、インク吐出の有無、すなわちインク吐出の検査を行う。記録ヘッド5が吐出位置(1)～(n)の各々に位置する時点でインクを吐出させ、フォトセンサによってインク吐出を検出することで、ノズル列の各部のインク吐出検査を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のインク吐出ノズルを有する記録ヘッドから記録媒体にインクを吐出して記録を行う画像記録装置であって、

光軸が前記記録ヘッドの吐出ノズル列に対して所定角度を有するように発光素子と受光素子を配置したフォトセンサと、

前記記録ヘッドからの吐出インクが前記光軸を横切ったことを前記フォトセンサで検出することによりインク吐出を検出する検出手段と、

前記光軸の上に前記複数のインク吐出ノズルの一部が存在する範囲内の複数の記録ヘッド位置でインクを吐出させ、前記検出手段によってインク吐出を検出することでインク吐出の検査を行う検査制御手段とを備えることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】 前記検査制御手段は、前記検出手段でインク吐出が検出されなかった前記記録ヘッドの位置に基づいて、インクが不吐出状態であるノズルもしくはノズル群を特定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】 前記インクが不吐状態であるノズルもしくはノズル群が存在することを報知する報知手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 4】 前記記録ヘッドの複数のインク吐出ノズルは、カラー画像記録に対応するべく複数の色成分に対応しており、

前記検査制御手段は、前記検出手段でインク吐出が検出されなかった前記記録ヘッドの位置に基づいて、インク残量が無くなった色成分を特定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 5】 前記インク残量が無くなった色成分を報知する報知手段を更に備えることを特徴とする請求項 4 に記載の画像記録装置。

【請求項 6】 前記検出手段は、前記フォトセンサの受光素子における受光光量が所定値よりも減少した場合に、吐出されたインクが前記光軸を横切ったことを検出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 7】 画像データを受信する受信手段と、前記喜寿新手段で受信した画像データを請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像記録装置を用いて記録媒体上へ可視画像形成する画像形成手段とを備えることを特徴とするファクシミリ装置。

【請求項 8】 前記検査制御手段は、前記検出手段で検出したインク吐出の回数をカウントするカウント手段と、該カウント値に基づいてインクの残量を判定する判定手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 9】 複数のインク吐出ノズルを有する記録ヘ

ッドから記録媒体にインクを吐出して記録を行う画像記録装置におけるインク吐出検査方法であって、

光軸が前記記録ヘッドの吐出ノズル列に対して所定角度を有するように発光素子と受光素子を配置したフォトセンサを設け、前記記録ヘッドからの吐出インクが前記光軸を横切ったことを該フォトセンサで検出することによりインク吐出を検出する検出工程と、

10 前記光軸の上に前記複数のインク吐出ノズルの一部が存在する範囲内の複数の記録ヘッド位置でインクを吐出させ、前記検出工程によってインク吐出を検出することでインク吐出の検査を行う検査制御工程とを備えることを特徴とするインク吐出検査方法。

【請求項 1 0】 前記検査制御工程は、前記検出工程でインク吐出が検出されなかった前記記録ヘッドの位置に基づいて、インクが不吐出状態であるノズルもしくはノズル群を特定することを特徴とする請求項 9 に記載のインク吐出検査方法。

20 【請求項 1 1】 前記インクが不吐状態であるノズルもしくはノズル群が存在することを報知する報知工程を更に備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載のインク吐出検査方法。

【請求項 1 2】 前記記録ヘッドの複数のインク吐出ノズルは、カラー画像記録に対応するべく複数の色成分に対応しており、

前記検査制御工程は、前記検出工程でインク吐出が検出されなかった前記記録ヘッドの位置に基づいて、インク残量が無くなった色成分を特定することを特徴とする請求項 9 に記載のインク吐出検査方法。

30 【請求項 1 3】 前記インク残量が無くなった色成分を報知する報知工程を更に備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載のインク吐出検査方法。

【請求項 1 4】 前記検出工程は、前記フォトセンサの受光素子における受光光量が所定値よりも減少した場合に、吐出されたインクが前記光軸を横切ったことを検出することを特徴とする請求項 9 に記載のインク吐出検査方法。

40 【請求項 1 5】 前記検査制御手段は、前記検出手段で検出したインク吐出の回数をカウントするカウント工程と、該カウント値に基づいてインクの残量を判定する判定工程を更に備えることを特徴とする請求項 9 に記載のインク吐出検査方法。

【請求項 1 6】 複数のインク吐出ノズルを有する記録ヘッドから記録媒体にインクを吐出して記録を行う画像記録装置において、光軸が該記録ヘッドの吐出ノズル列に対して所定角度を有するように配置されたフォトセンサを用いて、コンピュータにインク吐出検査を行わせるための制御プログラムを格納する記憶媒体であって、該制御プログラムが、

50 前記記録ヘッドからの吐出インクが前記光軸を横切った

ことを該フォトセンサで検出することによりインク吐出を検出する検出工程のコードと、

前記光軸の上に前記複数のインク吐出ノズルの一部が存在する範囲内の複数の記録ヘッド位置でインクを吐出させ、前記検出工程によってインク吐出を検出することでインク吐出の検査を行う検査制御工程のコードとを備えることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像記録装置及び該装置を用いたファクシミリ装置及びインク吐出検査方法に関し、特に、インクジェット方式に従って記録を行う画像記録装置及び該装置を用いたファクシミリ装置及びインク吐出検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、インクジェット方式に従って記録を行う記録装置やそのような記録装置を記録部として用いるファクシミリ装置が知られている。そして、この種の記録装置においては、フォトインタラプタ方式のセンサを用いてインク残量検出を行なうことが提案されている。

【0003】このインク残量検出では、フォトインタラプタセンサの光軸上で記録ヘッドよりのインク吐出を行い、フォトインタラプタの光軸が吐出インクによって遮られたか否かを検出することにより、実際にインクが吐出されたか否かを判定し、装置内の残存インクの有無を判断している。そして、インクが残存しないと判断された場合には、記録動作を中断し、アラームを鳴動させる等の処理を行っている。ここで、インクジェット方式の記録ヘッドのノズル列と、フォトインタラプタ方式の光軸とは平行に配置され、インク残量検出動作が行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例では、記録ヘッドのノズル列と、フォトインタラプタ方式の光軸が平行に配置されている。このため、以下のような不具合が発生していた。

【0005】(1) 光軸を遮るインクを検出することにより「インクがノズル列のどこかからは吐出された」という判断しか行えないために、一部のノズルが不吐出の状態であった場合でも吐出不良を検出できず正常と判断してしまう。一部のノズルが不吐出となれば、記録画像品質に重大な問題を生じる。最悪の場合では、記録した文字が解読不可能なまでに不吐出が生じていても残存インク有りと判断することがあり、ユーザに耐え難い不満を与えていた。

【0006】(2) さらに、カラー記録装置やカラーファクシミリ装置におけるインクジェット記録ヘッドも、インク各色(Black, Cyan, Magent, Yellow)のノズルが一行に並んでいる。このため、

上記従来例におけるインク残量検出では、「何色が解らないが、インクは吐出された」といった判断しか行うことができない。従って、ある一色のノズルが不吐出であったような場合の吐出不良を検出できず、正常と判断してしまう。たとえ一色でも不吐出となることはカラー記録画像の品質にとって致命的であることはいうまでもない。このため、長い時間をかけてカラーページの記録を行ったにも関わらず、再度そのページを記録し直す必要が生じ、ユーザに耐え難い不満を与えていた。

【0007】本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、インク残量検出動作において、記録ヘッドのノズル列の一部の不吐出さえも検出可能とすることを目的とする。

【0008】さらに、本発明の他の目的は、インク残量検出動作において、カラー記録ヘッドのインク各色の不吐出さえも検出可能とすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明の一態様による画像記録装置は以下の構成を備える。すなわち、複数のインク吐出ノズルを有する記録ヘッドから記録媒体にインクを吐出して記録を行う画像記録装置であって、光軸が前記記録ヘッドの吐出ノズル列に対して所定角度を有するように発光素子と受光素子を配置したフォトセンサと、前記記録ヘッドからの吐出インクが前記光軸を横切ったことを前記フォトセンサで検出することによりインク吐出を検出する検出手段と、前記光軸の上に前記複数のインク吐出ノズルの一部が存在する範囲内の複数の記録ヘッド位置でインクを吐出させ、前記検出手段によってインク吐出を検出することでインク吐出の検査を行う検査制御手段とを備える。

【0010】また、本発明の他の態様によれば、上記画像記録装置において実現されるインク吐出検査方法が提供される。

【0011】また、本発明の他の態様によれば、上記画像記録装置を備えて受信画像の記録を行うファクシミリ装置が提供される。

【0012】また、本発明の他の態様によれば、上記インク吐出検査方法をコンピュータに実行させるための制御プログラムを格納する記憶媒体が提供される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0014】図1は本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従った記録ヘッドによって記録を行なう記録部を備えたファクシミリ装置の構成を示す側断面図である。

【0015】図1を参照して、本実施形態のファクシミリ装置の概略構成について説明する。図1において、Aは原稿を光学的に読み取る読取部、Bはインクジェット方式に従って記録を行なう記録部、Cは給紙カセットに

積載された記録紙 P 等の記録媒体を 1 枚ずつ分離して記録部 B に供給する給紙部である。

【0016】まず、記録紙 P の流れについて説明する。記録紙 P の搬送経路は矢印 G で示す通りである。即ち、給紙部 C の給紙カセット 1 に積載された記録紙 P は、給紙ローラ 2 およびリタードローラ 3 によりピックアップされ、給紙ローラ 2 によって記録部 B に送り込まれる。記録部 B では記録ヘッド 5 により記録紙 P にインクを吐出して記録を行いつつ、その記録に合わせて記録紙 P を搬送する。そして、記録が終了すると、排紙ローラ 6 によって記録紙 P を排紙スタッカ 7 に排出積載する。

【0017】次に、給紙部 C の具体的な構成について説明する。

【0018】図 1 において、記録紙 P を複数枚積載収納する給紙カセット 1 には記録紙 P を積載する中板 4 を備えている。中板 4 は給送ローラ 2 と対向配置されている中板バネ 10 により裏面より上方に付勢されている。また、中板 4 は給紙待機時においてはカムなどにより下方へ押圧され記録紙 P が少なくなったり無くなった時には容易に継ぎ足し可能な構造になっている。

【0019】一方、記録信号を検知し、給紙動作を開始する時は、カム等による中板 4 の下方押圧が解除され、記録紙 P は給紙ローラ 2 によってピックアップされる。リタードローラ 3 は給紙ローラ 2 と対向する位置にあり中板 4 と連動して記録紙 P の位置を変える。給紙動作を行う時は、中板 4 によって付勢され、給紙ローラ 2 でピックアップされた記録紙 P を J 部で給紙ローラ 2 との協働作用によって最上側の 1 枚のみを分離給送する。分離給送された記録紙 P は給送ローラ 2 に十分巻き付くように挟持しながら記録部 B に搬送される。

【0020】さらに、記録部 B で記録された記録紙 P の排出機構を説明する。

【0021】排紙ローラ 6 で排出された記録紙 P は、排紙スタッカ 7 に排紙積載される。排紙スタッカ 7 は、ヒンジ K 部を回転中心とする排紙補助トレイ 9 が設けられており、使用する記録紙 P が長尺である場合に回転させて、排紙スタッカを記録紙排紙方向へ長くさせることが出来る。さらに、排紙スタッカ 7 は、給紙カセット 1 のカバーを兼ねる構造になっている。なお、排紙スタッカ 7 と排紙補助トレイ 9 には複数のリブ（不図示）が設けられており記録がなされた記録紙 P はそれらの複数のリブ上を摺動し、順次積載される。

【0022】さらに、画像原稿 S の流れについて説明する。

【0023】原稿搬送路は図 1 に矢印 F で示す通りである。図 1 において、画像原稿 S はその画像面を下側にして原稿積載トレイ 41 に積載される。原稿積載トレイ 41 に積載された画像原稿 S はその幅方向に移動可能なスライダ 42 によって位置決めが行われる。画像原稿 S が原稿積載トレイ 41 に積載されると、その原稿は予備搬

送押圧片 43 によって上方から予備搬送バネ 44 により押圧され、分離ローラ 46 との協働作用により捌いて予備搬送される。

【0024】次に、予備搬送された画像原稿 S は、分離片 45 と上方から ADF バネ 47 によって押圧された分離ローラ 46 との協働作用により、下側から 1 枚ずつ分離搬送する。さらに、分離ローラ 46 は分離された画像原稿 S を読み取り位置に搬送させる役割を兼ねている。このようにして分離ローラ 46 で読み取り位置まで分離搬送された画像原稿 S に描かれた画像は、光電変換センサ 48 に読み取られる。さて、CS ローラ 49 はその上方より CS 押圧バネ 50 により、光電変換センサ 48 の読み取りラインにそって付勢されており、分離搬送された画像原稿 S を読み取りラインに密着させている。さらに、CS ローラ 49 は画像原稿 S の副走査方向（画像原稿の搬送方向）の読み取り速度を決めるとともに、読み取りを終了した画像原稿 S を排出する役割を兼ねている。最後に、排出された画像原稿 S は原稿排紙トレイ 51 に排紙積載される。なお、原稿排紙トレイ 51 は装置本体に着脱可能な構造になっている。

【0025】図 2 は図 1 に示した記録部 B の詳細な構成を示す立体斜視図である。図 2 に示すように、記録ヘッド 5 は、インクタンクを内蔵し、インクが無くなったときに記録ヘッドごと新品と交換し得るカートリッジ式の記録ヘッドである。

【0026】ここで、記録ヘッドからのインク吐出原理について説明する。その記録ヘッド部は、一般に微細な液体吐出口（オリフィス）、液路およびこの液路の一部に設けられるエネルギー作用部と、その作用部にある液体に作用させる液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生部とを備えている。

【0027】このエネルギー発生部としてはピエゾ素子等の電気機械変換体を用いたもの、レーザ等の電磁波を照射して、そこにある液体に吸収させて発熱させて、その発熱による作用で液滴を吐出、飛翔させるようにしたもの、あるいは電気熱変換体によって液体を加熱して液体を吐出させるようにしたもの等がある。その中でも熱エネルギーによって液体を吐出させる方式を用いた記録ヘッドは、記録用の液滴を吐出して飛翔用液滴を形成するための液体吐出口（オリフィス）を高密度に配列することができるために高解像度で記録を行なうことが可能である。

【0028】また、電気熱変換体をエネルギー発生部として用いた記録ヘッドは、全体的な小型化も容易で、かつ、最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しい IC 技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に活用でき、長尺化及び面状化（2 次元化）が容易であること等から、マルチノズル化、高密度実装化が容易で、しかも大量生産が可能で、製造コストも安価にすることが可能である。

【0029】このようにエネルギー発生部に電気熱変換体を用い、半導体製造プロセスを経て製造された記録ヘッドは、一般には各インク吐出口に対応した液路を設け、その液路ごとに液路を満たす液体に熱エネルギーを作用させて、対応するインク吐出口から液体を吐出して飛翔用液滴を形成する手段としての電気熱変換体が設けられ、各液路には、各液路に連通している共通液室から液体が供給される構造となっている。

【0030】さらに続いて図2を参照して、記録部Bの構成を説明する。

【0031】図2において、キャリッジ15は記録ヘッド5を精度良く保持しながら、記録紙Pの搬送方向（副走査方向、矢印G方向）とは直交する方向（主走査方向、矢印H方向）に往復移動させる。また、キャリッジ15は、ガイド棒16と突き当て部15aにより摺動自在に保持されている。キャリッジ15の往復移動は、キャリッジモータ30（不図示）によって駆動されるプーリ17およびタイミングベルト18によって行われ、この時に記録ヘッド5に与えられる記録信号や電力は、フレキシブルケーブル19によって装置本体の電気回路より供給されている。記録ヘッド5とフレキシブルケーブル19とは互いの接点を圧接して接続している。また、記録部Bのキャリッジ15のホームポジションにはキャップ20が設けられインク受け手段として機能する。キャップ20は必要に応じて上下し、上昇時は記録ヘッド5に密着しそのノズル部を覆いインクの蒸発やゴミの付着を防止する。

【0032】さて、この装置では、記録ヘッド5とキャップ20とが相対的に対向した位置となるように位置決めするために、装置本体に設けられたキャリッジホームセンサ21とキャリッジ15に設けられた遮光板15bが用いられている。キャリッジホームセンサ21は透過型のフォトインタラプタが用いられ、キャリッジ15が移動して待機位置まで移動した時に、キャリッジホームセンサ21の一部から照射された光が遮光板15bによってその透過が遮られることを利用して、記録ヘッド5とキャップ20とが相対的に対向した位置にあることを検知する。

【0033】記録紙Pは図中下側より上方へ給紙され、給送ローラ2および紙ガイド22によって水平方向に曲げられて、矢印G方向（副走査方向）に搬送される。給送ローラ2および排紙ローラ6は夫々、記録モータ（不図示）によって駆動され、必要に応じてキャリッジ15の往復移動と連動して高精度に記録紙Pを副走査方向に搬送する。また、副走査方向には撥水性の高い材料でつくられ、その刃状の円周部のみで記録紙Pに接触する拍車23が設けられる。拍車23は排紙ローラ6に対向する位置で、軸受部材23aにより主走査方向に所定長距離間して複数箇所配設されており、記録直後の記録紙上の未定着画像に接触しても画像に影響を与えずに記録紙

Pをガイドし搬送するようになっている。

【0034】フォトセンサ8は、図3に示すように、キャップ20と記録紙Pの紙端との間において、記録ヘッド5のノズル列5cとその光軸が交わる位置（ただし、ねじれの位置関係である）に配置され、記録ヘッド5のノズルより吐出されるインク滴を直接光学的に検知する透過型フォトインタラプタである。従って、記録ヘッド5のインク無しの状態はこのフォトセンサ8の出力から判断できる。ここで用いているフォトセンサ8は発光素子に赤外線LEDを用い、LED発光面にはレンズを一体成形し、受光素子に向けておおよそ平行に光を投射できる。受光素子にはフォトトランジスタが用いられ、受光素子の受光面にはモールド部材により0.7mm×0.7mmの穴が光軸上に形成され、受光素子と発光素子との間全域において検出範囲を高さ方向0.7mm、幅方向0.7mmに絞り込んでいる。なお、発光素子と受光素子とを結ぶ光軸と、記録ヘッド5のノズル列5cとは45度の角度を有するように配置されている（配置関係の詳細は図5乃至図8を参照して後述する）。

【0035】なお、記録ヘッド5のノズル列5cとフォトセンサ8とを相対的に対向した位置となるように位置決めするために、キャップ20との位置決め同様に、装置本体に設けられたキャリッジホームセンサ21を用いる。

【0036】この実施形態では、図3に示すようにホームポジション（HP）にある記録ヘッド5のノズル列5cの位置から、ノズル列5cがフォトセンサ8の光軸と交わる位置までの移動距離（L）を、キャリッジ15を駆動するモータのステップ数に換算し、予め記録動作を実行させる制御プログラムに定数として設定されている。このようにして、ホームポジションを検出した後一定量キャリッジを移動することにより、記録ヘッド5のノズル列5cの位置とフォトセンサ8の光軸とが交わる位置に正確に位置決めできる。

【0037】図4は本実施形態によるファクシミリ装置の制御構成を示すブロック図である。図1において、101は、ファクシミリ装置全体の動作を制御するためのMPUである。102は、ファクシミリ装置用の動作プログラム、テーブルデータ等が格納されているROM(Read Only Memory)である。103は、ファクシミリ装置用のシステムデータ、画像データ等を保存するためのRAM(Random Access Memory)である。すなわち、RAM103は、システムメモリ及び画像メモリとして使用される。システムメモリは登録データ等を記憶するためのメモリであり、画像メモリは受信画像データもしくは未印字画像データを記憶するためのメモリである。また、インク残量検出によるフォトインタラプタの受光減衰量から換算されるインク不吐出検出値を記録するための領域としても使用される。ここで、受光減衰量とは、例えばインクによって光軸の遮られた量をカウンタ値によ

て検出する場合においては、カウント値によって表されるものであり、インク不吐検出値とは、例えば、上記カウント値を基に不吐出やインクの有無を判定する際に比較するしきい値である（詳細は図9により説明する）。また、複数のカラーのインクを吐出してカラー記録を行う倍には、各色に対応したインク不吐出検出値を目盛りに記憶させてもよい。

【0038】104は、NCU、画像通信用モデム（DTMF受信器、トーン信号送信器、トーン信号受信器を含む）、呼び出し信号（CI）検出器等よりなる通信部である。

【0039】105は、原稿を読み取るためのコンタクトセンサ、読み取った画像の画像処理を行う画像処理LSIなどを備え、読み取り制御を行う読取部であり、図1においてAで示した部分である。106は、記録ヘッドや交換可能なインクカートリッジ或いはインクタンクを備え、コピー画像、受信画像、レポート画像の記録動作を実行する記録部であり、図1においてBで示した部分である。上述のように、記録部106はフォトセンサ8を用いたインク残量検出部110を含む。

【0040】107は操作パネルであり、テンキー、ワンタッチキー、プリンタモードキー等を備えたキーボード107aと、LCD107bやLED107c等の表示部を含む。108は、動作音、警告音、アラーム音、疑似呼び出し音を鳴動するスピーカ部である。109は、符号化・復号化部であり、画像データを画像メモリに格納する際に符号化するための符号化部と、画像データを記録する際に符号化画像データ復号化するための復号化部からなる。111は、各種構成要素を互いに接続するCPUバスである。

【0041】図3によって上述したように、インク残量検出部110のフォトセンサ8は、記録ヘッド5に備えられたインクを吐出するためのノズル列5cをキャップするホームポジション（HP）に設けられたキャップ20と、記録紙Pの紙端との間に設けられる。そして、その光軸は、記録ヘッド5のノズル列5cと所定の角度を有するように配置されている。フォトセンサ8は、記録ヘッド5のノズルより吐出されるインク液滴を直接光学的に検知する透過型フォトインタラプタであり、記録ヘッド5（或いはインクタンクやインクカートリッジ）の残存インクの状態は、フォトセンサ8の出力の変化から判断する。

【0042】本実施形態では、1ページの記録動作終了後にインク残量検出を行う。インク残量検出に際しては、まず記録ヘッド5をHP位置に移動した後、一定量（L）キャリッジを移動させて、記録ヘッド5のノズル列5cとフォトセンサの光軸とが交わり始まる位置に位置決めする。そして、光軸の上に前記複数のインク吐出ノズルの一部が存在する範囲（図3のMで示す範囲）に

外線LED）からの光軸を、横切るようにインクの吐出動作を行わせ、インクの残量検出を行う。吐出インクが光軸を横切り、フォトセンサ8の受光素子82（本例ではフォトトランジスタ）へ到達する光を遮断すれば、受光素子82における受光光量が変化することになる。従って、この受光光量を監視すれば正常にインクの吐出が行われているか否かを判断することができる。

【0043】例えば、受光素子82へ到達する光が全く遮断されなければ、インクの吐出は全く行われなかったことになり、残存インクが無くなったと判断できる。また、受光素子82へ到達する光が一部遮断されなければ、その時間変化に対応するノズルにおいて正常にインクの吐出が行われていない、或いは残存インクの量が少なくなっていると判断される。なお、上述したように、本実施形態では、吐出インクが光軸を横切る量をカウンタ値として検出する。したがって、このカウンタ値を参照することにより、インクの有無、残量を判断することができる（詳細は図9により説明する）。

【0044】図6は本実施形態によるモノクロ記録ヘッドの不吐検出の原理を説明する概念図である。また、図7は、本実施形態によるカラー記録ヘッドの不吐検出の原理を説明する概念図である。

【0045】発光素子81と受光素子82の間隔は記録ヘッド5のノズル列5cよりも広く、光軸と記録ヘッド5のノズル列5cが交わる範囲Mを記録ヘッド5が移動することにより、記録ヘッド5のノズル列5cから吐出されるインク滴のすべてが光軸を通過可能な構成となっている。そして、この光軸を各ノズル列からのインク滴が通過することにより、発光素子81側からの光を遮り、受光素子82側の受光光量を減少させ、フォトトランジスタの出力に変化を与える。

【0046】本実施形態では、図6、図7に示すように、記録ヘッド5のインク吐出用ノズルの列と発光素子である赤外線LED81の光軸を45°傾けて配置してある。ホームポジションHPよりLだけ移動した位置からの範囲Mの中に記録ヘッド5が存在する間、記録ヘッド5を印字方向へ移動させながらインク吐出を行う。そして、この間の時間とフォトセンサ8の受光減衰量を調べることで、どの部分のノズルが不吐出であるかを判断できる。また、図7に示すように、カラー各色が1列に並んでいるノズル配列の場合であれば、どの色のノズルが不吐出であるか（例えば黒色のノズルが不吐出なのか、シアン色のノズルが不吐出なのか）を判断できる。

【0047】図8はシアン色のノズルが不吐出の場合の不吐検出状態の原理を説明する図である。図8では、センサー出力波形の801の部分において、受光量が減衰しておらず、インク不吐出となっていることがわかる。そして、801で示される部分は、時間軸上のシアン色ノズルに対応している。従って、インク不吐出となつて

10

20

30

40

50

いる部位がシアン色のノズルに相当する部分であると判断でき、シアン色のノズルが不吐出であると決定する。

【0048】以上、図6～図8を用いて、本実施形態による、インク不吐出部分を検出可能なインク不吐出検出の動作原理を説明した。ただし、実際には、記録ヘッド5よりのインクの吐出は連続的に行うことはできない。すなわち、図6や図8で示すように連続的なセンサー出力波形を得ることは困難と思われる。従って、本実施形態では、次のようにしてインク不吐出検出を行う。

【0049】図9は本実施形態によるインク不吐出検出の具体的な一手法を説明する図である。また、図10は本実施形態によるインク不吐出検出処理時の信号の一例を示す図である。また、図11は本実施形態によるインク不吐出検出処理の具体的な手順を説明するフローチャートである。以下、図9乃至図11を参照して不吐出検出処理の具体例を説明する。

【0050】図9において、(1)～(n)はインクの吐出駆動を行って、実際にインク吐出がなされたかをフォトセンサで検出する吐出位置を示している。吐出位置(1)～(n)の範囲が上述の範囲Mに相当する。83はコンパレータであり、一方の入力に受光素子82からのフォトセンサ出力信号を入力し、他方の入力に閾値信号を入力し、両信号の比較を行う。そして、コンパレータ83はフォトセンサ出力が閾値を下まわればインク吐出検出信号を出力する(図10参照)。なお、コンパレータ83や不図示の閾値信号発生器はインク残量検出部110を構成するものである。

【0051】例えば、(1)の位置では第1番目のノズルのインク吐出が試される。同様に(2)の位置では第2番目のノズルが、(3)の位置では第3番目のノズルがという具合に順次インク吐出が試され、インク吐出の検出された回数をカウントする(コンパレータ83よりのインク吐出信号をカウントすることで実現する)。全ノズル数のうちどれくらいのノズル数からインクが吐出しているかをカウンタ値として算出する。この値によって全部のノズルから吐出しているのか、全然吐出していないのか、一部のノズルから吐出しているのかがわかる。たとえば、図10では、OKと判定されたノズルがカウントされるので、5つのインク吐出一に対して4という値が得られる。したがって、4/5のノズルからインクが吐出していることがわかり、少しインクが減ってきたと判断することができる。もちろんNGとなったインク吐出位置を記憶しておけば、インク不吐出の位置(ノズル)を特定できる。

【0052】さて、インク残量検出を行うべく不吐出検出処理の実行が指示されると、ステップS101において記録ヘッド5をホームポジションHPに戻す。そして、ステップS102において、フォトセンサ8の方向、すなわち図9における右方向への記録ヘッド5の移動を開始する。その後、記録ヘッド5の移動量を監視し、記録

ヘッドの移動距離がLに達したか否かを判定する(ステップS103)。本例では、ホームポジションより距離Lの位置が最初の吐出位置(1)に相当する。従って、ステップS103からステップS104へ処理が進んだ際は、その記録ヘッド位置がインク吐出位置(1)であるので、ステップS105へ処理が進む。

【0053】ステップS105では、記録ヘッド5にインク吐出を実行させ、インク吐出検出信号がインク吐出から所定時間内に得られるかを監視する。

【0054】例えば、図9の(1)の位置に記録ヘッドが到達すると、図10のインク吐出位置(1)の部分に示されるようにインク吐出駆動信号が出力される。そして、このインク吐出駆動信号に従ってインク吐出を行った結果、図10に示すごとくフォトセンサ8の出力(受光量)が閾値より低下すれば、インク吐出検出信号が出力されることになる。従って、ステップS105では、インク吐出駆動信号を出力してから所定時間内にインク吐出検出信号が得られれば、当該インク吐出位置における判定は「OK」となり、ステップS106からステップS108へ進む。

【0055】ステップS108では当該インク残量検出処理が終了したか否かを判定する。本実施形態では、インク吐出位置が(n)となったところでインク残量検出の終了となる。

【0056】インク残量検出が終了していなければ、ステップS104へ戻り、次のインク吐出位置に記録ヘッド5が到達するのを待つ。

【0057】こうして、例えば、(3)のインク吐出位置に記録ヘッド5が到達し、インク吐出駆動を行ったところ、図10に示されるようにフォトセンサ8の出力が閾値を越えなかったとする。この場合は、インク吐出検出信号が得られない。従って、処理はステップS106からステップS107へ進み、当該インク吐出位置(3)をインク不吐出位置としてメモリ(RAM103)に記憶する。

【0058】以上のようにして検査を行い、インク吐出位置(n)までの処理を終えたあと、RAM103に記憶されているインク不吐出位置に基づいて、インクが吐出されなかったノズルもしくはノズル群、或いはインクが吐出されなかった色を特定することができる。

【0059】図12は本実施形態によるファクシミリ装置の記録動作を説明するフローチャートである。以下、上述のインク残量検出を行う本実施形態のファクシミリ装置における記録動作を説明する。

【0060】まず、ステップS201でデータを記録するために必要な記録紙サイズ、記録マージン、および記録濃度等のパラメータの初期設定を行う。そして、ステップS202において記録紙を記録開始位置まで移動する。ステップS203では、記録紙がフィードされなかったり、記録紙ジャムが生じている等のエラーが発生し

ていないか確認する。もし、エラーが発生していれば、ステップS209に移動し、記録データが格納されているメモリエリアを保持し、データを保持していることを記憶しておく（記録データが格納されているメモリエリアについてはデータの更新を不可として記録データを保護する）。そしてステップS210に移動し、記録できない旨をLCD表示し（或いはLEDの点滅表示）、警告音を鳴動し、ステップS212に移動する。

【0061】一方、ステップS203においてエラーが発生していなければ、ステップS204で1ページ分のデータの記録を開始する。ステップS205で、1ページ分のデータの記録が終了したか確認し、記録が終了するまで、ステップS205でウェイトする。1ページ分のデータの記録が終了したら、ステップS206に移動する。

【0062】ステップS206では、記録紙の排紙を開始し、ステップS207に移動する。ステップS207では、インクの残量検出を行う。この動作は、図11のフローチャートを参照して説明したとおりである。すなわち、記録ヘッド5からインクを、インク残量検出センサ110の発光素子81（LED）から受光素子82（フォトリンジスタ）に対して発せられる光を斜めに遮断するように吐出し、受光素子82から検出される光電流の減少変化を捉えることで行う。

【0063】ステップS208では、インク不吐出となったインク吐出位置がステップS107によって記憶されているかどうかに従ってインク残量の判定を行う。例えば、インク吐出位置の変化（時間変化）に伴う検出光量の減衰量がある値を満足している場合は、インク残量は十分であると判断する。また、時間変化の前半のみ、減衰量がある値を満足している場合は、記録ノズルの上方部は正常だが、下方部は不吐出であると判断できる。また、カラー記録ヘッドの場合にも同様のことが言え、各色毎の不吐出を検出できる。

【0064】ステップS208でインク残量が無いと判断した場合、ステップS209に移動し、記録データが格納されているメモリエリアを保持して、データを保持していることを記憶しておく（記録データが格納されているメモリエリアについてはデータの更新を不可として記録データを保護する）。そしてステップS210に移動し、記録できない旨をLCD表示し、LEDを点滅し、警告音を鳴動し、処理を終了する。LCD表示によって、不吐出が検出された色を明示するようにしてもよい。

【0065】一方、ステップS208で、インクが有れば、正常動作に復帰する。また、インクが無くなる寸前であると判断される場合（上述のように、不吐検出のカウント値で判断できる）、ステップS209に移動し残存インク警告処理を行っても良い。また、そのままステップS211に移動し、残存インク警告を行いながらも

正常動作に復帰しても良い。

【0066】ステップS211において、次ページのデータがあるか確認する。次ページがあれば、ステップS202に移動し、上記の動作を繰り返す。次ページがなければ、ステップS212に移動し、記録紙が完全に排紙されるまでウェイトし、記録終了処理を行い本処理を終了する。

【0067】以上説明した実施形態に従えば、記録ノズルの部分的な不吐出を検出することができる。即ち、従来検出不可能であった、記録ノズルの上方部のみの不吐出による印字かすれ等を検出することが可能になる。また、カラー記録ヘッドの場合にも同様のことが言え、各色毎の不吐出検出が可能となる。

【0068】なお、上述した記録動作は、受信画像を記録する場合に適用されるほか、コピー画像およびレポート画像の記録にも適用される。また、プリンタ機能付きのファクシミリ装置の場合、ファクシミリ装置に接続されたコンピュータからのデータを記録する場合にも適用され得る。また、上述の記録部106は、プリンタ装置にも適用可能である。

【0069】また、上記実施形態では、インク残量検出を1ページの記録終了後に行うが、電源SWオン時、インクカートリッジ交換時、インク残量検出のメニューを選択した時、給紙時あるいは着信時等に行なうようにしても構わない。

【0070】また、プリンタ機能付きのファクシミリ装置の場合であれば、ファクシミリ装置に接続されたコンピュータからのインク残量検出指示コマンドを受け付けた場合に行っても構わない。更に、インクを消費したくない場合、記録のページ間のインク残量検出を省略することも可能である。

【0071】また、インク残量検出では数多くの吐出位置を設けると消費されるインク量が増加する。従って、例えば、各色毎に1ヶ所ずつインク吐出検出を行う用に吐出位置を設けてもよい。例えば、CMYKの4色のノズルを有するカラー記録ヘッドの場合、各色毎に1ヶ所ずつ、計4ヶ所の吐出位置を設定する。

【0072】以上説明したように、上記実施形態のインク残量検出では、光を発光する例えばLEDのような発光素子81と、その光を受光する例えばフォトリンジスタのような受光素子82とを含んだフォトインタラプタ方式のフォトセンサ8を設ける。そして、記録ヘッドから発光素子81と受光素子82との間の光軸を遮るようにインク吐出を行う。そして、受光素子において受光する受光量の減衰量から、インク残量を推定する。このとき、記録ヘッドのインク列と発光素子-受光素子間の光軸との間に角度を設けた（本例では45°傾けている）ので、その受光量とインク吐出位置（時間）の変化から換算される値を基に、ノズル毎のインク吐出状態を判別することが可能になる。

【0073】また、記録ヘッドが複数の色のインクを吐出してカラー記録を行う場合には、その受光量と時間の変化から換算される値を基に、各色毎のインク吐出状態を判別することが可能になる。

【0074】なお、上記の記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドでも良いし、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えているものでも良い。

【0075】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0076】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを

読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0077】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0078】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0079】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0080】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、インク残量検出動作において、記録ヘッドのノズル列の一部の不吐出をも検出することが可能となる。

【0082】また、本発明によれば、カラー記録ヘッドの場合には、インク残量検出動作においてインク各色の不吐出をも検出可能となる。

【0083】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従った記録ヘッドによって記録を行なう記録部を備えたファクシミリ装置の構成を示す側断面図である。

【図2】図1に示した記録部Bの詳細な構成を示す立体斜視図である。

【図3】図1に示した記録部Bのフォトセンサ8の周辺の詳細な構成を示す図である。

【図4】本実施形態によるファクシミリ装置の制御構成を示すブロック図である。

【図5】本実施形態による記録ヘッドとフォトセンサの位置関係を示す図である。

【図6】本実施形態によるモノクロ記録ヘッドの不吐出の原理を説明する概念図である。

【図7】本実施形態によるカラー記録ヘッドの不吐出の原理を説明する概念図である。

【図8】シアン色のノズルが不吐出の場合の不吐出状態の原理を説明する図である。

【図9】本実施形態によるインク不吐出の具体的な手法を説明する図である。

【図10】本実施形態によるインク不吐出処理時の信号の一例を示す図である。

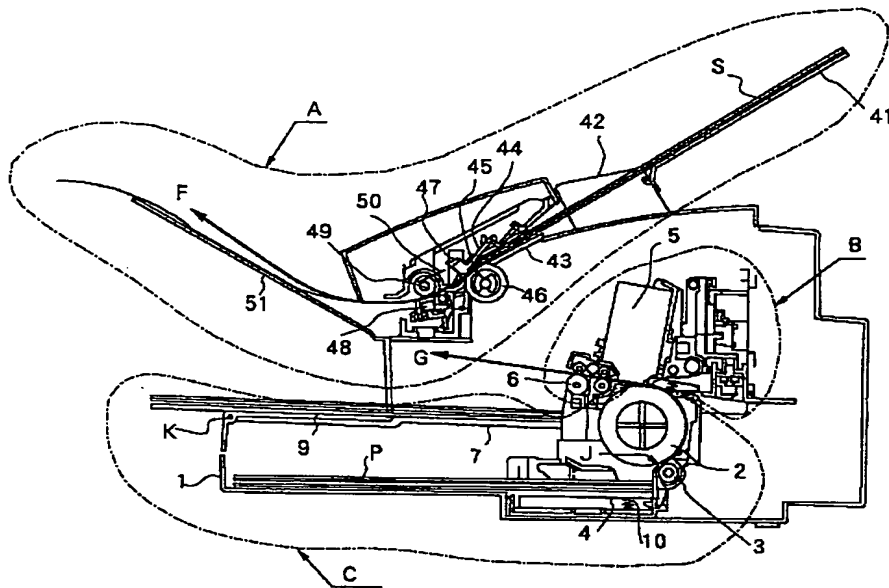
【図11】本実施形態によるインク不吐出処理の具体的な手順を説明するフローチャートである。

【図12】本実施形態によるファクシミリ装置の記録動作を説明するフローチャートである。

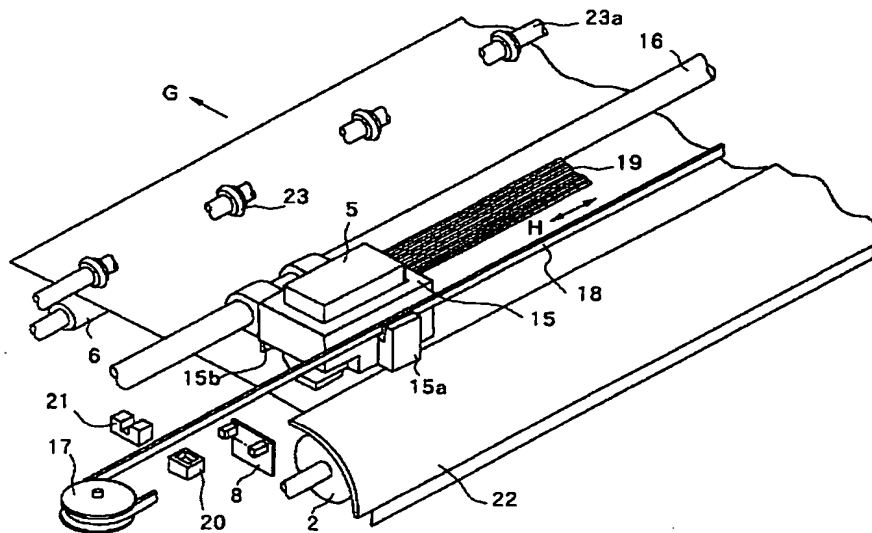
【符号の説明】

- 101 MPU
- 102 ROM
- 103 RAM
- 104 通信部
- 105 読取部
- 106 記録部
- 107 操作パネル
- 108 スピーカ部
- 109 符号化復号化部
- 110 インク残量検出部
- 111 CPUバス

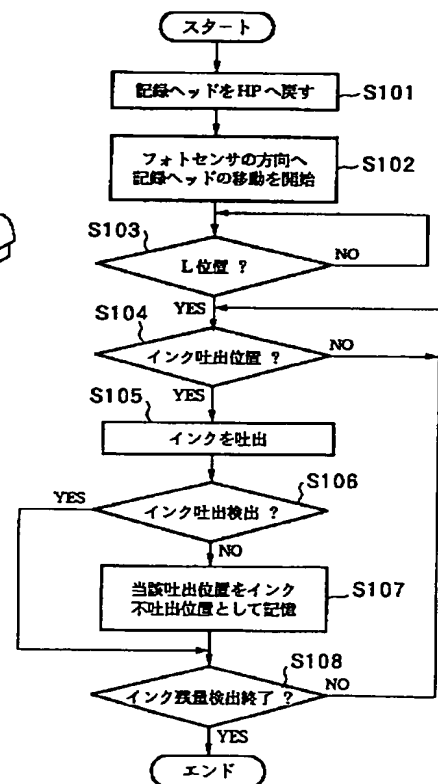
【図 1】



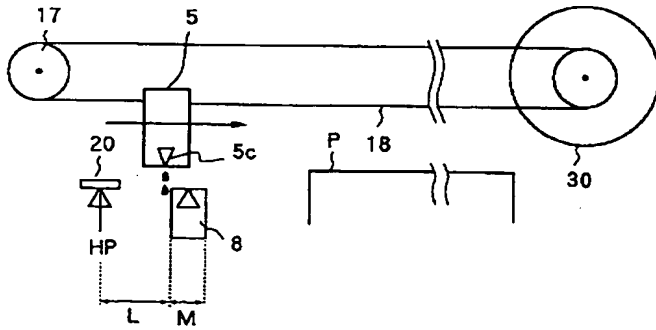
【図 2】



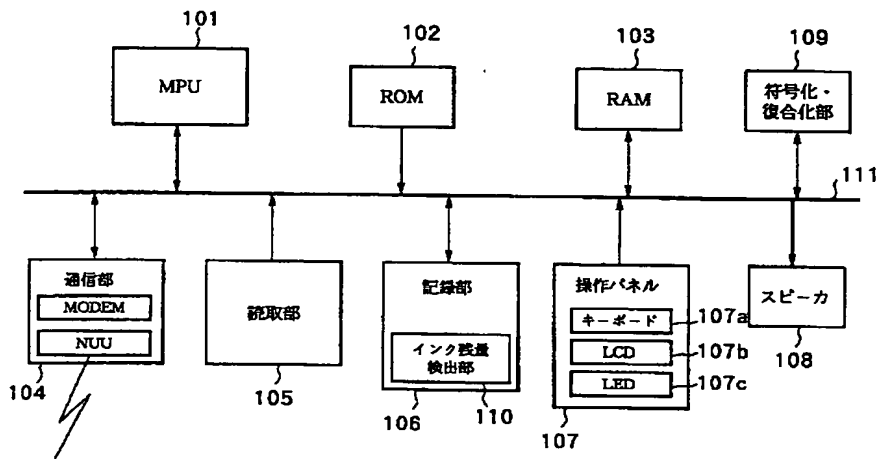
【図 11】



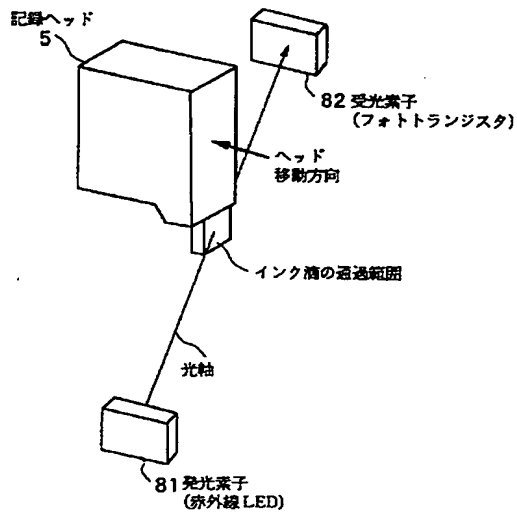
【図 3】



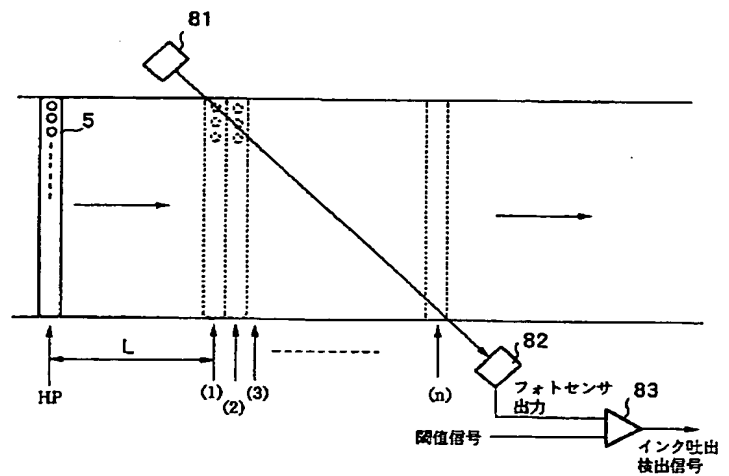
【図 4】



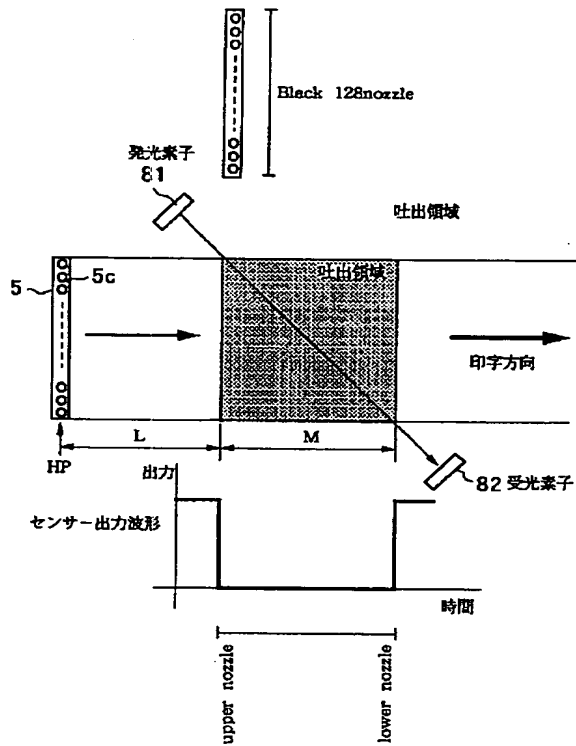
【図 5】



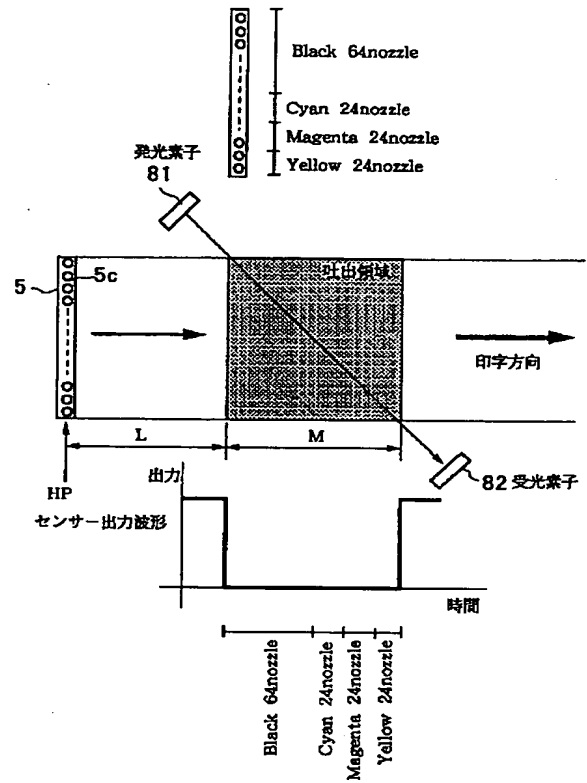
【図 9】



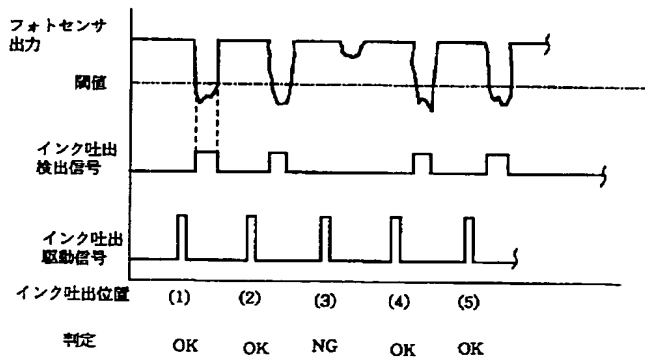
【図 6】



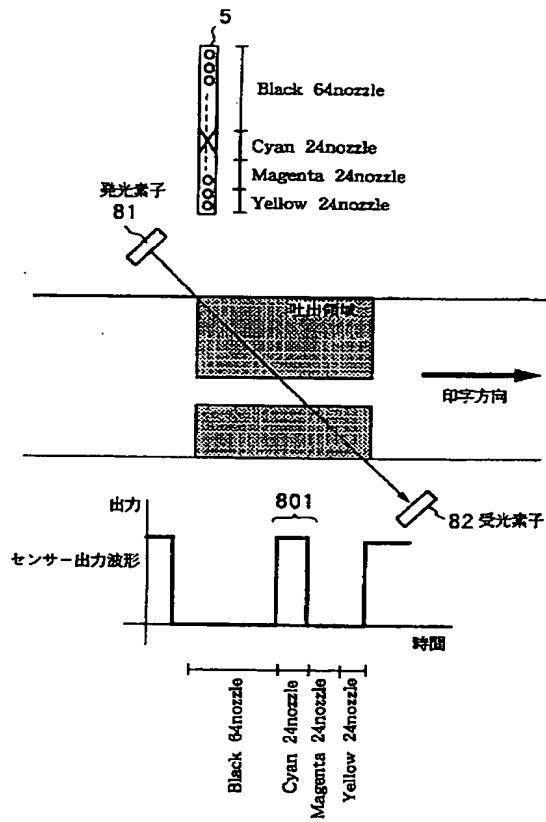
【図 7】



【図 10】



【図 8】



【図 12】

